Ueber den

Modus der Blutabsonderung

bei der Menstruation.

Inaugural-Dissertation

der

medicinischen Facultät der Universität Rostock

vorgelegt

von

Hermann Rehberg

pract. Arzte.

Mit einer lithogr. Tafel.

ROSTOCK.
Carl Boldt's Buchdruckerei.
1874.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553622_0183

Um die Aufklärung des räthselhaften Processes der Menstruation haben sich die verschiedensten Autoren von Alters her bemüht. Sieht man aber die Arbeiten genauer an, so findet man, wie besonders die Differenzen bei den verschiedenen Individuen zum Angriffspunkt gedient haben, während über den Modus der Absonderung in den meisten ohne Weiteres weggegangen wird. Welchen Einfluss das Temperament, die Constitution, Abstammung, sociale Stellung, atmosphärische Verhältnisse, geographische Lage etc. auf das erste Erscheinen der Menstruation, auf ihr Verschwinden, auf die Dauer der einzelnen Perioden, auf die Menge des Ausgeschiedenen und dgl. hat, dieses findet man mit einer Ausführlichkeit behandelt, und besonders noch in den neueren Werken (Krieger), dass es nur als ein kleiner Beitrag angesehen werden könnte, wollte man noch auf ähnliche Untersuchungen sein Auge richten. In den meisten Arbeiten ist die Hauptfrage, nach dem Wesen der Menstruation, ob der Process in einer Sekretion der intacten Schleimhaut bestehe, oder ob durch Ruptur der Capillaren, der feinsten Arterien oder Venen das Fluidum ausgeschieden wird, ferner durch welche Vorgänge im Körper die menstruale Congestion, die der Abscheidung vorausgeht, zu Stande komme? entweder ganz unberücksichtigt gelassen, oder es wird ohne auch nur wahrscheinliche Beweisgründe die eine oder die andere Ansicht hingestellt. So sagt Naumann (Schmidt's Jahrbücher, Bd. 33, pg. 204, 1842): „Die Menstruation ist die einzigste Blutung, welche der Sekretion sich annähert, oder vielmehr der Act, in welchem Blutung und Sekretion zusammenfällt". Andere Arbeiten gehen weiter, indem sie zugleich den Ort des Durchtritts bestimmen; in einer Schrift

von Alexander (Schm. Jahrb., Bd. 38, pg. 341, 1843.) heisst es: „Der Act des Durchtritts ist eine active Durchschwitzung aus den feineren Zwischengefässen des Uterus“; und noch Andere versuchen auch zugleich die Ursache anzugeben, wie Girdwood (Schm. Jahrb., Bd. 42, pg. 190, 1844): „Die Menstruation ist eine Sekretion, welche durch die Gegenwart eines Eies im Ovarium in seiner höchsten Entwicklungsperiode, durch seine Lösung und den Durchgang durch die Tuba Fallopii bedingt wird. Busch (das Geschlechtsleben des Weibes, Leipzig 1839, pg. 140 ff.) entscheidet sich dahin, dass die Menstruation ein sekretorischer Vorgang sei, nebst andern Gründen desswegen, weil erstens die Menge in Anbetracht einer Haemorrhagie zu gering sei, dann aber auch alle andern normalen Ausleerungen als Sekretion sich darstellten. Wie wenig dies ein Beweis ist, ist klar. Die meisten der Autoren entschieden sich eben für Sekretion, weil die Menstruation doch ein physiologischer Process ist, und die Haemorrhagie stets als ein pathologischer Vorgang aufgefasst werden muss; aber wie das Blut die intacte Gefässwand durchdringe, war nicht zu erklären, und so konnten dann mit Recht andere Autoren die Haemorrhagie festhalten und die Menstruation als einen physiologisch-pathologischen Process auffassen. Nebst vielen Andern sagt z. B. Warwick (Schm. Jahrb., Supplb. IV. 23, 1845): „Die Menstruation ist eine periodische, constitutionelle Haemorrhagie aus der innern Oberfläche des Uterus, deren nächste Ursache in einer localen Hyperaemie gelegen ist, während die ultima causa zweifelsohne von dem periodischen Reifen eines Graaf'schen Eies und dessen Trennung vom Ovarium abhängig ist“.

Alle Autoren konnten nur muthmasslich schliessen, da unterstützende Forschungen fehlten; so lange nicht die Möglichkeit des Durchwanderns geformter Bestandtheile durch die intacte Gefässwand bewiesen war, musste die Sekretion für eine durchaus willkürliche Behauptung gehalten werden. Dagegen hat die neuere Zeit Arbeiten geliefert, welche wohl den Versuch berechtigen mögen, den

Modus der Absonderung des Menstrualfluidums fester hinzustellen und ihn in Einklang zu bringen mit den jetzt geltenden Theorien über das Zustandekommen der vorauf-gehenden menstruellen Hyperaemie.

Den Streit über die Structur der Capillaren, in sofern er von Bedeutung wird, eröffnen wohl Aeby, Auerbach und Eberth gegenüber Stricker (Centralblatt Nr. 12, 13, 14. Wiener Sitzungsb. M. ntw. cl. Bd. 52., Abth. II., pg. 379 ff.). Während Erstere die Ansicht aufstellen, die Structur der Capillarwand bestehe aus abgeplatteten Epithelien, in welchen das Blut intercellular fliesse, kam Stricker durch seine Versuche zu dem Schlusse, dass die Capillaren Fortsätze treiben können, die aus Protoplasma bestehen, das gleichsam ausgehöhlt ist; es bestehen nach ihm die Capillaren aus Röhrenzellen in denen das Blut intracellular fliesst. Stricker selbst liess noch unentschieden, ob diese Verhältnisse nur für die jungen Capillaren gelten, während bei Erwachsenen die Sachlage eine andere sei.

Aber die Versuche sollten besonders in anderer Hinsicht Bedeutung gewinnen. Stricker constatirte zuerst die bis dahin hypothetisch supponirte Auswanderungsfähigkeit der Blutkörperchen durch die intacte Gefässwand; er fand die Blutkörperchen sowohl in der Wand selbst steckend, als auch an der Aussenfläche derselben. Sobald diese Thatsache festgestellt war, wurde die Aufmerksamkeit bei den Controll-versuchen ganz besonders darauf verwandt, zu erforschen, ob rothe und weisse Blutkörperchen unter denselben Verhältnissen gleich befähigt zur Auswanderung sind, wenn nicht, unter welchen Bedingungen dann die rothen und unter welchen besonders die weissen die Fähigkeit des Durchwanderns zeigen. Nach noch weiteren Arbeiten von Stricker, Hering, Prussak und anderen war es besonders Cohnheim vorbehalten, über diese Verhältnisse Licht zu verbreiten. Mit unzweifelhaften Beweisen constatirte der genannte Autor, dass bei entzündungsähnlichen Zuständen die weissen Blutkörperchen für die Diapedesis bedeutend bevorzugt sind; in Anbetracht der enorm grossen Zahl der

ausgewanderten weissen Körper verschwand die minime Zahl der rothen. Ferner wies Cohnheim schon bei einem andern Versuche nach, den er an der Schwimmhaut des Frosches anstellte, dass nach Unterbindung einer Vene rothe Blutkörperchen in dem der Vene entsprechenden Capillargebiete in grosser Menge austreten, weisse dagegen nur in ganz geringer Anzahl. Die weissen Blutkörperchen unter den erst erwähnten Verhältnissen verlassen durch active Betheiligung das Gefäss, während die rothen Blutkörperchen bei ihrem Durchtreten durchaus passiv sich verhalten.

Ich habe bisher unerwähnt gelassen, durch welche Wege die Auswanderung geschieht. Zuerst wurde dem Protoplasma der Zellen allein der Weg octroyirt; Protoplasma kann fremde Körper in sich aufnehmen und wieder abgeben, und wie von aussen her Pigmentkörper etc. durch dasselbe hindurchtreten, so können ebenso gut von innen her Blutkörperchen in das Protoplasma der Zelle eintreten und die eingetretenen weiter nach aussen wandern. Bald wurden darauf eigene Wege, die vorgebildet sind, für die Auswanderung angenommen; es wurde die Behauptung aufgestellt, dass in der Kittsubstanz zwischen den Epithelzellen praeformirte Stigmata und Stomata sich befinden, und Cohnheim liess die Auswanderung der Blutkörperchen schon allein auf stomatischem Wege geschehen. Aber das Dasein der Stigmata wurde von sehr vielen Seiten angezweifelt; für die Beseitigung dieser Zweifel sind nun die im vorigen Jahre von Arnold veröffentlichten Experimente von der grössten Bedeutung, auf welche etwas näher einzugehen ich für nöthig halte.

Arnold wählte als Versuchsobject die Zunge des Frosches. Nachdem er die Vena mediana unterbunden hatte, bildeten sich nach längerer Zeit an den Capillargefässen und kleinsten Venen Erhebungen. Cohnheim hatte diese Erhebungen allein auf ausgetretene rothe Blutkörperchen zurückgeführt, während Arnold wenigstens in einigen wirkliche Ausbuchtungen der Gefässwand nachwies, in denen rothe Blutkörperchen lagen. Obgleich in geringerer Menge, finden

sich doch diese Ausbuchtungen auch an einer Froschzunge, an der keine Vene unterbunden wurde, da mit der Ausspannung der Zunge bereits ein Circulationshinderniss gegeben ist. Sowohl an den ausgebuchteten als nicht ausgebuchteten Stellen sah Arnold die rothen Blutkörperchen austreten, und zwar konnte er die verschiedenen Stadien des Durchtretens beobachten. Hatte ein rothes Blutkörperchen den letzten Fortsatz aus der Wand herausgezogen, so rückte von innen schon ein anderes in dieselbe Stelle wieder ein, welchen Vorgang Arnold bis zu 50mal sich wiederholen sah. Einige Blutkörperchen brauchten gegen eine Stunde, um durchzuwandern, während in andern Fällen so schnell Blutkörperchen auf Blutkörperchen folgte, dass der Act des Durchtretens nicht genau beobachtet werden konnte, und in kurzer Zeit sich gleichsam ein kleines Extravasat gebildet hatte. Dass diese Verschiedenheit in der Schnelligkeit des Durchtretens zum grössten Theil von der Grösse der Oeffnung abhängt, ist unzweifelhaft. Ist ein Blutkörperchen ausgetreten, so stürzt an dieser Stelle Serum nach, bis ein anderes Körperchen die Stelle verschliesst, oder der Verschluss des Gefässes durch verminderte Spannung der Gefässwand von selbst Statt findet. Ebenso wie Cohnheim wies Arnold nach, dass im ruhenden Blutstrome nur wenig weisse Blutkörperchen auswandern, dagegen schon mehr in den rythmisch pulsirenden Capillargefässen, aber doch in viel geringerer Menge als die rothen. Sowohl Cohnheim als Arnold erklären dieses Verhalten dadurch, dass durch den verstärkten Druck im ruhenden Blutstrome die Bedingungen für eine active Formveränderung nicht günstig sind, und die weissen Blutkörperchen die Auswanderung hauptsächlich durch selbstständige Bewegungen vermitteln.

Durch Injection von Silberlösung brachte Arnold nun zunächst wieder den Beweis für die Existenz der präformirten Stigmata in den Capillaren. Um dann ferner zu beweisen, dass die Stellen, an denen rothe Blutkörperchen durchtreten, den Stigmata entsprechen, machte er in dem betreffenden Gefässgebiete eine Injection mit blaugefärbtem Leim. Wenn

an den Capillaren, durch welche die Auswanderung geschehen war, die Stigmata zum Theil zu Stomata erweitert waren, so erklärt sich dies durch die Ausdehnung des Gefässes, wodurch auch die Oeffnungen weiter werden. An keiner dieser Oeffnungen liess sich eine unregelmässige Begrenzung nachweisen, was für eine erst entstandene Ruptur gedeutet werden könnte, sondern die Contouren hatten dieselbe Regelmässigkeit wie nach der Injection von Silberlösung. Ferner fanden sich bei der Regelmässigkeit der Begrenzung von dem kleinsten Stigma bis zum grössten Stoma alle Uebergangsformen, so dass Arnold nach den Beweisen, welche er, gestützt auf seine Untersuchungen, führt, gewiss mit Recht behaupten kann, dass wohl hinfort Niemand mehr die Existenz der praeformirten Stigmata, sowie die Identität der Durchtrittsstellen der rothen Blutkörperchen mit denselben bezweifelt.

Wie kommt es nun, dass die rothen Blutkörperchen vorzugsweise gegen die Gefässwand und in die Stomata getrieben werden? Gewiss schliesst Arnold recht: Die rothen Blutkörperchen befinden sich besonders im axialen Strome, der eine schnellere Bewegung hat als die peripherischen Schichten, in denen vorzüglich die weissen schwimmen. Wird nun durch vermehrten Druck das Gefäss erweitert und dadurch die Stigmata eröffnet und zum Theil zu Stomata vergrössert, so erfolgt eine Strömung zunächst von Serum durch die geöffneten Lücken; durch diese eingetretene seitliche Strömung wird der Blutstrom abgelenkt, der rascher fliessende axiale Strom reagirt leichter darauf als der langsam fliessende periphere, wesshalb mehr rothe Blutkörperchen gegen die Gefässwand anschlagen und in die Stigmata und Stomata eintreten, als weisse. Sobald die Lücke durch ein Blutkörperchen geschlossen ist, sind die Verhältnisse die alten, bis das Blutkörperchen durch den Seitendruck gänzlich durchgetrieben ist, und nun die Ablenkung von Neuem beginnt; und dieser Process wiederholt sich so lange, bis das Strömungshinderniss gehoben ist,

und die Oeffnungen allmählig wieder unter normale Verhältnisse treten.

Indem diese Arbeiten und Resultate vorlagen, durfte man erwarten, durch Prüfung der Verhältnisse beim Menstruationsprocess auch über das Wesen desselben einigermassen sichere Vorstellungen zu bekommen. Es war dreierlei zu berücksichtigen: 1. enthalten auch die Uteruskapillaren präformirte Stigmata? 2. Ist das Menstrualblut so beschaffen, dass es durch Diapedesis, und zwar beim passiven Verhalten der Blutkörperchen entleert wird, oder was dasselbe sagt: einen wie hohen Procentgehalt an reinem Blut enthält das Menstrualfluidum, überwiegen die rothen Blutkörperchen relativ vor den weissen? Und endlich 3. stehen die neuen Theorien über das Eintreten der menstrualen Hyperaemie mit der Diapedesis in Einklang?

Wenn auch überall im Körper an den Capillaren, an welchen Stellen auch darnach gesucht wurde, Stigmata sich fanden, so mussten doch speciell für den Uterus, an dem sie meines Wissens bis jetzt nicht gesucht wurden, die Untersuchungen angestellt werden. Wenn ich auch von vornherein überzeugt war, es werde auch dieser Gefässbezirk keine Ausnahme machen, so hat es doch sein Missliches, aus einer Körperregion bestimmte Schlüsse für eine andere zu ziehen; ausserdem muss ja jeder neue Versuch, der die präformirten Stigmata bestätigt, dazu beitragen, die Zweifel immer mehr zu beseitigen, als seien die sog. Stigmata Artefacta.

Am rationellsten war es natürlich, direct am Menschen zu forschen. Leider stand mir keine so frische weibliche Kinderleiche zur Verfügung, dass vor Gerinnung des Blutes ohne erhöhten Druck eine Injection gemacht werden konnte. An einem erwachsenen Individuum aber lässt sich wegen der Undurchsichtigkeit selbst der dünnsten Schnitte, der Nachweis der Stigmata an den Kapillaren schwer führen. Ich wählte desshalb das Experiment am Thier und glaube,

man ist in diesem Falle ebenso berechtigt, Rückschlüsse auf den Menschen zu machen, als bei den physiologischen Experimenten. Ist doch durch verschiedene Arbeiten, wie von Dr. O. Alt in Hamburg, die Identität der Menstruation mit der Brunst der Thiere zum allerwenigsten sehr wahrscheinlich gemacht (Schm. Jahrb., Bd. 84, pag. 186, 1854), und es ist in dieser Beziehung der Fall von Prof. Falke in Jena besonders interessant, wo eine 10 Jahre alte Kuh, welche man aus ökonomischen Rücksichten nicht zum Bullen liess, bei dem alle 3—4 Wochen eintretenden Begattungstriebe regelmässig einen reichlichen Abgang von Blut mit Schleim vermischt hatte. In einem andern Artikel berichtet derselbe Verfasser ähnliche Fälle von Stuten mit Zwischenpausen von 4—6 Wochen (Schm. Jahrb., Bd. 109, pag. 342, 1861. Bd. 114, pag. 108, 1862). Diese Fälle berechtigen gewiss zu der Annahme, dass auch in der Structur der Uteruskapillaren bei Thieren und Menschen kein wesentlicher Unterschied bestehen wird.

Ich verschaffte mir ein 2 Tage altes Kaninchen. Die Injection von $^1/_4$ %tiger Argentum nitricum-Lösung wurde sehr rasch auf folgende Weise gemacht. Es wurde dem Thiere der Kopf abgeschnitten, Brust- und Bauchhöhle unverzüglich geöffnet, die Aorta abdominalis angeschnitten und eine Canüle für die Injectionsspritze eingebunden. Nachdem das Herz angeschnitten war, um unter geringem Drucke dem Blute einen Abfluss zu verschaffen, wurden circa 50 grm. der Silberlösung durch die Bauchaorta injicirt. Nach kurzer Zeit, während welcher das ganze Thier unter Wasser gelegt war, nahm ich den Uterus heraus und brachte ihn als solchen wegen seiner ausserordentlichen Kleinheit ungetrennt auf's Objectglas und unter das Mikroscop. Die Injection war sehr gut gelungen. Um das Object zum Zeichnen bequemer zu präpariren, wurde es darauf in absolutem Alkohol entwässert, dann kurze Zeit in Nelkenoel gelegt und darauf in Balsam. canadens. eingeklebt. Das Präparat war sehr gut, und konnte die beigefügte Zeichnung naturgetreu entworfen werden.

Vergleicht man mit diesem nach der Natur gezeichneten Bilde die schematischen Entwürfe von Arnold, so sind die Verhältnisse als gleich anzusehen: es finden sich Stigmata und Stomata sowohl in der Kittsubstanz zwischen 2 Zellen als auch an der Begrenzungsstelle mehrerer Zellen, und die Contouren sind durchaus regelmässig, so dass sie nichts weniger als den Eindruck künstlich hervorgebrachter Oeffnungen machen. Ob man das Stigma inmitten einer Zelle unzweifelhaft als solches ansprechen soll, muss ich dahin gestellt sein lassen; es hat aber eine so regelmässige Begrenzung und sieht den übrigen dermassen ähnlich, dass man wohl dazu versucht sein könnte. Soviel ich mich erinnere, ist dergleichen bisher nicht beobachtet, und auch im vorliegenden Präparate fand sich dieses als das einzigste vor. Schliesslich will ich noch erwähnen, dass es mir nach mehreren Präparaten, welche ich noch vom Mesenterium desselben Thieres anfertigte, den Eindruck machte, als seien die Stigmata am Uterus in etwas grösserer Anzahl vorhanden als bei den übrigen Präparaten. — Ich habe mich mit diesem einen Versuche begnügt, da ja kein Grund zur Annahme vorliegt, dass weitere Experimente andere Resultate geben würden, zumal die Stigmata als präformirte Gebilde an andern Stellen stets gefunden wurden.

Ueber die zweite Frage nun, ob das Blut den Hauptbestandtheil im Menstrualblut bilde, oder nur in geringer Menge darin vorhanden sei, und so vielleicht Schleim und Serum vorwiege, sind, soviel ich aus der Literatur ersehe, exacte Beobachtungen nicht gemacht. Zwar prüfte Denis schon den Eisengehalt des Menstrualbluts, wie er auch den Procentgehalt an Eisen im gewöhnlichen Blute einer Frau bestimmte, was ich weiter unten noch specieller ausführen werde, indess sind diese Untersuchungen zur Entscheidung der Theorien nicht herbeigezogen, da ich in keinem gynaekologischen Werke, soviel mir zu Gebote standen, Hindeutungen auf dieselben finde, sondern sie haben nur in

chemischen oder chemisch-physiologischen Werken noch Erwähnung gefunden (Preier, Blut-Krystalle, pag. 117); auch konnten sie bis dahin nicht wohl zur Entscheidung herangezogen werden, so lange nicht die vorerwähnten mikroscopischen experimentellen Arbeiten vorlagen. Auch die Angabe Krieger's („Die Menstruation" pag. 114), dass das Blut ein vorwiegender Bestandtheil im Menstrualblut sei, ist nur als eine oberflächliche Schätzung anzusehen, genau bestimmt ist es, soviel daraus hervorgeht, nicht.

So kam es denn darauf an, genaue Untersuchungen anzustellen, und da das Material nur gering sein konnte, gute Methoden in Anwendung zu bringen, und wo möglich, wenn im einzelnen Falle der Stoff dazu ausreichte, Controllversuche mit andern Methoden zu machen, damit die Fehlerquellen möglichst ausgeglichen würden. Als die am meisten angewandte Methode habe ich die Farbenvergleichung gewählt, während die andern Methoden fast nur zu Controllversuchen Anwendung fanden. Ueber den Werth der Farbenvergleichung und die durch sie gewonnenen Procentgehalte kann man am besten urtheilen, wenn ich einige Probeversuche kurz erwähne. Es kam darauf an, die Verdünnung zu finden, für welche das Auge am meisten im Stande ist, die geringsten Unterschiede wahrzunehmen. Zu diesem Zwecke wurde zuerst eine 100fache Blutverdünnung mit einer 104fachen verglichen; der Unterschied war ziemlich deutlich wahrzunehmen, nicht allein, wenn man wusste, in welchem von beiden Gefässen, die denselben Durchmesser hatten (cf. unten), die stärkste Verdünnung war, sondern auch wenn man die Gefässe, ohne darauf zu achten, beliebig verstellen liess; es würden also die Fehlerquellen bei dieser Verdünnung bei der grössten Sorgfalt höchstens 4 % betragen haben. Für das Menstrualblut würde eine so stärke Verdünnung nun zu sehr den rothen Farbenton in einen gelben verwandelt haben, und es wurde desshalb dieselbe Probe mit einer 50fachen Verdünnung angestellt; auch bei dieser Probe wurden die Fehlerquellen ziemlich in dieselben Grenzen gewiesen. Hier muss ich bemerken,

dass ich nicht aus dem Eindruck meiner Augen allein die Schlussfolgerung zog, sondern stets einen der anwesenden Herren zu bestimmen bat, ob die von mir als gleich angenommene Farbe auch nicht mir nur fälschlich als gleich imponire. Aus den erwähnten Probeversuchen schien mir hervorzugehen, dass die Farbenvergleichung sehr brauchbare Resultate liefern müsse, und ich habe desshalb keinen Anstand genommen, sie als die hauptsächlichste Methode in Anwendung zu bringen, obwohl mir wohl bekannt ist, wie von manchen Seiten der Werth derselben angezweifelt wird. Wie sie im Einzelnen genau angestellt wurde, sowie die Beschreibung der Methoden, die zu Controllversuchen kamen, soll bei den speciellen Fällen demonstrirt werden.

Bevor ich mich indess zu den Versuchen selbst wende, werde ich kurz angeben, wie das Material gewonnen wurde, damit man sieht, wie auch hierbei in den verschiedenen Fällen die Fehlerquellen möglichst vermieden wurden. Sämmtliches Material habe ich durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Schatz aus der hiesigen Entbindungsanstalt genommen. Stellte sich bei einer der Aufgenommenen, die gerade zur Untersuchung verwandt werden sollte, die Regel ein, so wurde sofort die ruhige Bettlage einzunehmen befohlen. Nach längerer oder kürzerer Zeit wurde dann das Menstrualblut auf folgende Weise erworben. In der ruhigen Rückenlage im Bette wurde ein Speculum in die Scheide eingeführt, das os externum eingestellt, und mittelst einer Saugspritze, an der vorne ein Kautschukschlauch befestigt und an dessen äusserem Ende wieder eine etwa 6—7 ctm. lange Glasröhre eingefügt war, wurde, indem diese Glasröhre bis an die Portio vaginalis vorgeschoben ward, durch Aufziehen des Spritzenstempels das im Speculum sich ansammelnde und im Halskanal sich befindende Menstrualblut in die Glasröhre gezogen, und dieses angesogene Menstrualblut wurde dann durch Zurückschieben des Stempels in ein kleines Glasgefäss gethan, das, gut gereinigt, mit einem Stöpsel gut verschlossen werden konnte. War nach öfter wiederholten Manipulationen dieser Art alles augenblicklich

vorhandene Menstrualblut in das Glasgefäss gethan, so wurde das Speculum und die Portio vaginalis mittelst Wattepinsel durchaus gereinigt, damit aus derselben Körperregion das zum Vergleich nöthige Blut ohne Beimischung anderer Stoffe abgenommen werden konnte. Während das Speculum also noch lag, und Alles gut ausgetrocknet war, wurde mit einem langgestielten Messer mässig tief in die Portio vaginalis eingestochen, und das hervorquellende Blut mit derselben Spritze, die aber ebenfalls gut gereinigt war, in ein anderes Glasgefäss befördert. Beide Blutarten kamen stets nach nicht langer Zeit zur Untersuchung, so dass keine Veränderungen darin vorgehen konnten. Die Gewichtsmengen derselben wurden auf einer Waage bestimmt, die auf Milligramm genau wog.

Da, wie gesagt, derartige Untersuchungen über das Menstrualfluidum bisher nicht angestellt wurden, wird es gerechtfertigt erscheinen, die einzelnen Fälle ausführlicher zu beschreiben.

Fall I.

Frau G., 24 Jahre alt, war als Kind stets gesund bis auf Masern, welche sie im 9. Jahre überstand. Vom 12. Jahre an wurde sie menstruirt; der Typus war regelmässig, 4 wöchentlich; die Regel dauerte 3 Tage, war nur schwach, mit Schmerzen verbunden, ohne Stücke. Seit 5 Jahren ist sie verheirathet; in dieser Zeit wurde sie 4 Mal schwanger, gebar nach der regelmässigen Dauer der ersten und dritten Schwangerschaft leicht lebende Kinder und stillte ziemlich lange. Im Verlauf der 2. Schwangerschaft abortirte sie im 4. Monat, verlor viel Blut und musste 4 Wochen zu Bett liegen. Mitte März 1873 abortirte sie abermals und verlor wieder viel Blut, lag aber nur 8 Tage zu Bett. Als sich Frau G. im Mai 1873 in der Klinik vorstellte, klagte sie über Schmerzen im Unterleibe, die besonders beim Gehen immer stärker wurden. Status praesens: mittelgrosse Blondine von kräftigem Knochenbau, mässig entwickelter Musculatur, schwachem Panniculus adiposus; Gesichtsfarbe gesund. Die Brüste sind klein, das Drüsengewebe gut entwickelt. Die innern Organe sind gesund.

Die Portio vaginalis links von der Mitte, mässig hoch, succulent, mit Narben links und hinten. Hinter dem Uterus (in

der ganzen hintern Hälfte) Infiltration, die vordere Hälfte ziemlich vollständig frei. Rechts von der Portio deutlicher Tumor, der empfindlich und weich ist. Diagnose: Haematocele.

Die Menstrualflüssigkeit in diesem Falle vom 4. Tage. Die dunkle, mehr venöse Farbe des Menstrualblutes wurde durch Sättigung mit Sauerstoff auf denselben Farbenton gebracht, welchen das gewöhnliche Blut hatte, da die Färbekraft von venösem und arteriellem Blute sich verhalten soll wie 112:100, das venöse also eine stärkere Färbekraft besitzt (Heidenhain, Archiv für physiologische Heilkunde. N. F., Bd. I., pg. 507).

Blut, Glas und Kork = 10,975 grm.
Glas und Kork = 8,628 grm.
Blut = 2,347 grm.
+ 117,350 Aq. dest. = 50fache Verdünnung.

Uhrglas + Menstrualblut = 4,653 grm.
Uhrglas = 3,985
Menstrualblut = 0,668 grm.
+ 33,400 Aq. dest. = 50fache Verdünnung.

Von beiden Flüssigkeiten wurde nun ein Theil in 2 verschiedene, aber gleich grosse Kästchen gethan, wie folgt vorbereitet. Es wurden aus völlig gleichem Spiegelglas gleich grosse Tafeln herausgeschnitten, und durch zwischengelegte Stäbchen, die gleichfalls aus Spiegelglas geschnitten waren, wurden je 2 Tafeln zu einem Kästchen zusammengelackt, wie sie überall zur Farbenvergleichung in Anwendung kommen. In eins der Kästchen wurde beliebig viel des 50fach verdünnten Menstrualbluts gethan (was in jedem der weiteren Fälle geschah); in das andere genau abgemessen 2,0 cctm. der 50fachen Blutverdünnung. Letzteres Kästchen hatte eine bei Weitem röthere Farbe. Es wurde nun zu letzterem aus einer auf $^1/_{10}$ cctm. genau graduirten Bürette destillirtes Wasser vorsichtig zufliessen lassen, bis beide Kästchen dieselbe Farbe zeigten; es wurden verbraucht 5,8 cctm. Aq. destill.

Da beide Kästchen jetzt dieselbe Farbe zeigen, so können wir das durch Zusetzen von destillirtem Wasser noch weiter

verdünnte Blut als gleich dem Menstrualblut ansehen; wir wissen aber ganz genau, wieviel jetzt Flüssigkeit in letzterem Kästchen enthalten ist, nämlich 7,8 cctm., da wir 2,0 Blut hineinthaten und 5,8 Aq. dest. hinzufliessen liessen. Die 50fache Verdünnung des Menstrualbluts und des Blutes, da es ja gleiche Verdünnungen sind, können wir als das wirkliche Menstrualblut und das reine Blut ansehen. Enthalten nun 7,8 cctm. (gleichsam Menstrualblut) wie erwähnt 2,0 reines Blut, so berechnet sich der Procentgehalt einfach nach folgender Proportion:

$7{,}8 : 2{,}0 = 100 : x$; $x = \mathbf{25{,}641}$ % reines Blut im Menstrualblut.

Fall II.

Mädchen M. R., 36 Jahre alt, Stupida: bis 14 Jahren viele Schmerzen im Epigastrium. Die Menstruation stellte sich mit dem 14. Jahre ein, stets regelmässig, kehrte alle 4 Wochen wieder, dauerte 3 Tage, war reichlich und mit vielen Schmerzen im Epigastrium verbunden; sie litt an Fluor. Respective vor 6 und 3 Jahren wurde sie entbunden, beide Male schwer, mit ärztlicher Hülfe. Nach der 2. Geburt stellte sich ein Prolapsus uteri ein. Status praesens: mittelgrosse Blondine von mässig starkem Knochenbau, gering entwickelter Muskulatur, geringem Panniculus adiposus; die Brüste sind schwach entwickelt. Levatores ani beiderseits stark atrophisch. Der Uterus ist stark prolabirt und vergrössert, die Sonde geht 10 ctm. hinein.

In diesem Falle wurde das Menstrualblut dadurch gewonnen, dass eine kleine Schaale unter die prolabirte Portio gestellt wurde, in welche es direct floss. Die Menstruation trat am 16. Mai 1873 ein und dauerte 3 Tage. Das Menstrualblut wurde wieder mit Sauerstoff gesättigt.

1. Tag der Menstruation:

Beide Blutsorten wurden wieder 50fach verdünnt, welche Verdünnung für die Farbenvergleichung in allen Fällen benutzt wurde. Von der Blutverdünnung wurden 2,0 zum Versuch genommen.

Stand des Wassers in der Bürette beim Anfang = 49,7
beim Ende = 50,4
verbraucht = 0,7

Die Berechnung also wie im vorigen Falle:

2,7 : 2,0 = 100 : x; x = **74,074** % reines Blut im Menstrualblut.

2. Tag der Menstruation:

4 cctm. der Blutverdünnung zur Probe genommen. Es wurde 1,7 Aq. dest. verbraucht.

5,7 : 4,0 = 100 : x; x = **70,1754** % reines Blut im Menstrualblut.

3. Tag der Menstruation:

4 cctm. der Blutverdünnung zum Versuch genommen. Aq. dest. = 1,2 verbraucht.

5,2 : 4,0 = 100 : x; x = **76,923** % reines Blut im Menstrualblut.

Fall III.

Mädchen M. R.; dieselbe Person wie im vorigen Falle. Menstruation am 8. Juni 1873.

1. Tag der Menstruation:

Es wurden durch Farbenvergleichung 2 Versuche gemacht; der erste ergab 66,666 %, der zweite 67,8 %. Das Mittel aus beiden ist also **67,233** % reines Blut im Menstrualblut.

Controllversuch.

Zu den Bestimmungen dieses Tages wurde der Controllversuch gemacht mittelst der Eisenbestimmung in beiden Blutarten.

Platintigel + Menstrualblut = 37,59 grm.
Platintigel = 34,760 „
Menstrualblut = 2,830 grm.

Diese Menge wurde langsam über einer Gasflamme des Bunsen'schen Brenners in dem Platintigel getrocknet, dann verascht, die Asche in Salzsäure ausgewaschen, wodurch sich alles Eisen als Chlorid löst; darauf wurde es filtrirt und einige Male mit Hcl. und destillirtem Wasser nachgewaschen. Das Filter wurde noch mal verascht und in gleicher Weise wie der erste Aschenbestand behandelt.

In dies Filtrat wurde amalgamirtes Zink gelegt und 24 Stunden stehen gelassen, damit alles Eisenchlorid zu Chlorür sich verwandelte, um maasanalytisch mit Chamaeleon bestimmen zu können. Die Chamaeleonlösung war schon einige Zeit vorher nach Gorup-Besanez: zoochemische Analyse, 3. Aufl. 1871, Anhang 9, pg. 460 ff. bereitet: krystallisirtes übermangansaures Kali wurde mit Wasser zu einer schön violetten Lösung gelöst, etwa 15 Minuten ein Kohlensäurestrom durchgeleitet, und dann die Lösung einen Tag stehen gelassen. Darauf wurde genau in der Weise, wie Gorup-Besanez es an der citirten Stelle ausführt, die Titerstellung so bereitet, dass 10 cctm. der Chamaeleonlösung 0,040 grm. Eisen anzeigen. Von dieser Lösung wurde in eine genau nach $^1/_{10}$ cctm. eingetheilte Bürette gethan, und aus dieser tropfenweise, langsam zu dem eisenhaltigen Blutextract zufliessen lassen, bis die entstehende rothe Färbung nicht mehr augenblicklich verschwand. Dann wurde, ebenso wie vor Beginn des Zutropfenlassens, der Stand der Chamaeleonlösung in der Bürette abgelesen. Die Büretten waren der Art, wie sie Mohr in seiner „Titrirmethode" zu diesem Zwecke angiebt. Die Eisenbestimmung muss die Blutmenge angeben, da das Fe ja nur in den rothen Blutkörperchen enthalten ist.

Stand der Chamael. in der Bür. b. Anfang = 3,6
b. Ende = 4,0
verbraucht = 0,4.

Der Eisengehalt ist also:

10,0 : 0,4 = 0,04 : x; x = **0,0016 grm.** Fe
in 2,830 grm. Menstrualblut.

Platintigel + Blut = 41,923 grm.
Platintigel = 38,250
Blut = 3,673 grm.,

welche Menge ebenso behandelt wurde, wie vorerwähnt das Menstrualblut. Auch dieser Versuch wurde unter denselben Cautelen wie oben gemacht. Es wurden 0,7 cctm. Chamaeleonlösung verbraucht.

10,0 : 0,7 = 0,04 : x; x = **0,0028** grm. Fe in
3,673 grm. Blut.

In einer dem Menstrualblut gleichen Menge Blut (2,830 grm.) ist somit Eisen 3,673 : 2,830 = 0,0028 : x;

x = **0,0021573 grm.** Fe in 2,830 grm. Blut.

Nun berechnet sich der Procentgehalt an Blut im Menstrualblut auf folgende Weise:

0,0021573 : 0,0016 = 100 : x;

21,573 : 16,0 = 100 : x;

x = **74,16 %** reines Blut im Menstrualblut.

Die Eisenbestimmung ergiebt also gegenüber der Farbenvergleichung eine Differenz von 6,93 %.

Nehmen wir nun das Mittel aus den durch beide Methoden gefundenen Werthen, so ergiebt sich für den ersten Tag der Menstruation $\frac{74,16 + 67,23}{2}$ = **70,695 %** reines Blut.

Vergleichen wir kurz das von mir durch die Eisenbestimmung gefundene Resultat mit den Werthen, die Denis erhalten hat. Denis fand (cf. Preier, Blutkrystalle, pg. 117) für 100 grm. Menstrualblut 0,035 grm. Eisen; in 100 grm. Blut von einer Schwangeren 0,056 grm., in 100 grm. Blut einer gesunden Frau 0,049 grm. Eisen. Berechne ich nun aus diesen Werthen, und zwar das Blut der gesunden Frau genommen, den Blutgehalt des Menstrualbluts, so ergiebt sich ein Resultat, das dem von mir gefundenen fast gleich ist, nämlich 0,049 : 0,035 = 100 : x; x = 71,43 % reines Blut im Menstrualblut.

2. Tag der Menstruation:

Aus den an diesem Tage durch die Farbenvergleichung erhaltenen beiden Werthen, 51,948 % und 52,6316 %, ist das Mittel **52,2898 %** reines Blut im Menstrualblut.

Fall IV.

Frau Sch., 36 Jahre alt, war in ihrer Jugend stets gesund. Die Menstruation stellte sich erst mit 20 Jahren ein; sie war regelmässig, kehrte alle 4 Wochen wieder, dauerte 2 bis 3 Tage, war reichlich, mit Stücken; Fluor. Sie hat 2 Mal geboren, und Ende April 1873 im 5. Monat abortirt, verlor aber nicht viel Blut

dabei. Die Menstruation stellte sich 4 Wochen nach dem Abort wieder ein und war wie vorher. Status praesens: etwas über mittelgrosse helle Blondine von gutem Knochenbau, mässiger Muskulatur und geringem Panniculus adiposus. Die Gesichtsfarbe ist blass. Die Brüste sind klein und fettarm. Der Uterus ist gross und antevertirt, seine Höhle ziemlich gross und weit. Diagnose: Metritis.

3. Tag der Menstruation:

Die Untersuchung wurde mit dem Spectralapparate gemacht, und zwar in der Weise, wie sie Quincke beschreibt (cf. Virchow's Archiv, Bd. 54, pag. 537). Eine gleichmässig brennende Stearinkerze befand sich 15 ctm. vor dem stets gleich weiten Spalte des Spectralapparates (bei Quincke 20 ctm.). Wie Q. modificirte auch ich die Preier'sche Methode dahin, dass statt der planparallelen Glaskästchen Hohlprismen angewandt wurden, deren verschiedene die Volumsdurchmesser von etwa 2 Millimeter bis zu circa 13 Millimeter hatten. Beide Blutsorten wurden 10fach verdünnt. Die Untersuchung wurde in einem völlig verdunkelten Zimmer angestellt, damit das Auge durch das Tageslicht nicht geblendet würde, und die feinsten Nüancen besser zu unterscheiden waren; ebenfalls wurde die Lichtflamme gegen das Auge durch einen dazwischen gestellten schwarzen Metallschirm abgeblendet. Das Hohlprisma wurde dann so lange hin und her geschoben, bis der Punkt genau festgestellt war, wo der erste grüne Streifen sichtbar wurde, und nicht allein von der Seite her, wo überhaupt die Farben schon deutlich waren, wurde verschoben, bis der Streifen dem Verschwinden nahe war, sondern, weil hier oft die Nachbilder störend sind, wurde auch von der Seite hergegangen, wo noch keine Farbenerscheinungen waren, und so das erste Erscheinen des Grün, so genau es überhaupt möglich ist, festgestellt. Die Hohlprismen waren zwischen zwei Holzplatten eingeschraubt, die in der Länge des Prismas horizontal einen etwa centimeterhohen Spalt hatten, durch welchen das Licht durch das Blut hindurch in den Spectralapparat hineinfallen konnte. Diese hölzerne Umkleidung des Prisma,

welches in derselben unverschiebbar festgeschraubt war, hat den Vortheil, dass man auf demselben genau vermerken kann, welche Blutschicht dem Spalt gegenüber steht, wenn das erste Grün auftritt, so dass die Dicke der Schicht dann in einem andern Zimmer bei Tageslicht gemessen werden kann. Zum Ablesen der Theilstriche wurde die Loupe zu Hülfe genommen.

Die 10fache Verdünnung des Menstrualbluts zeigte bei der Untersuchung auf eben beschriebene Weise das erste Grün bei einer Dicke der Schicht von 11,4 Millimeter. Dieselbe Verdünnung des Bluts dagegen bei einer Dicke von 6,5 Millimeter.

Je mehr Haemoglobin in der Lösung enthalten ist, desto geringer braucht die Schicht zu sein, welche den ersten grünen Streifen erkennen lässt, und umgekehrt. Da beide Blutsorten gleich verdünnt sind, können sie als das ursprüngliche Blut in ihrem Verhältniss betrachtet werden. Die Dicke der Schicht also ist umgekehrt proportional dem Haemoglobingehalte. Es kündigt also in unserem Falle die Dicke der Schicht den Gehalt an Blut an, und es berechnet sich demnach, da die eine Blutlösung reines Blut war, der Gehalt an Blut für die andere aus folgender Proportion:

$11{,}4 : 6{,}5 = 100 : x$; $x = 57{,}017\ \%$ reines Blut im Menstrualblut.

Bei diesem Versuche wurde der Procentgehalt auch noch auf andere Weise bestimmt, nämlich direct durch Berechnung des Haemoglobin. Ich hatte eine Normallösung für die Versuche mit dem Spectralapparat bereitet, wie folgt. Hundeblut wurde direct aus dem Herzen des Thieres genommen, Chloroform durchgeleitet bis zur Lackfarbe des Blutes, so dass sämmtliche Blutkörperchen gelöst waren. Das so bereitete Blut wurde in einen Eisschrank gestellt, und es schieden sich die Krystalle reichlich und vollständig aus; damit sie gut auskrystallisiren konnten, wurde die Flüssigkeit circa 4 Tage im Eisschrank stehen gelassen. Sie hatten sich darauf vollständig auf den Boden gesenkt, und es wurde nun die Flüssigkeit von denselben abgegossen.

Das Mikroscop bewies den Bodensatz als schön ausgebildete Haemoglobinkrystalle. Diese Krystalle wurden noch etwa 8 Tage mit Eiswasser behandelt, bis das Wasser, wenn auch nicht ganz klar, so doch nur schwach gelb gefärbt abfloss. Nun wurde von den Krystallen ein Theil unter einer mittelst Quecksilber luftdicht verschlossenen Glasglocke, in der sich ein Schälchen mit Chlorkalcium befand, getrocknet, was etwa 24 Stunden dauerte. Das Uhrglas, in dem sie getrocknet wurden, war vorher gewogen, und nach Abzug dieses wogen die getrockneten Krystalle 0,194 grm. Bei einer Lösung in der 100fachen Gewichtsmenge Wassers zeigte sich der erste grüne Streifen bei einer Dicke der Schicht von 8,75 Millimeter. Eine 10mal stärkere Lösung, wie sie für Blut und Menstrualblut genommen wurde, bedingt demnach eine Schichtdicke von 0,875 Millimeter, um das erste Grün erscheinen zu lassen. Eine 10fache Blutverdünnung zeigte den ersten Streifen bei einer Dicke von 6,5 mm.; der Haemoglobingehalt berechnet sich nach dem umgekehrten Verhältniss der Schichtmächtigkeit, also

6,5 : 0,875 = 100 : x; x = **13,46** % Haemoglobin im Blut der Frau. Der oben verzeichnete Durchmesser für's Menstrualblut war 11,4 mm.; daher

11,4 : 0,875 = 100 : x; x = **7,675** % Haemoglobin im Menstrualblut. Aus letzteren beiden Werthen berechnet sich der Blutgehalt

13,46 : 7,675 = 100 : x; x = **57,02** % reines Blut im Menstrualblut.

Den Haemoglobingehalt des Menstrualbluts berechnete Denis auf 8,33 %, also um 0,655 % höher als der von mir gefundene. Den Haemoglobingehalt des Blutes fand Denis bei Frauen 11,67 %, 13,33 %, Becquerel und Rodier 11,57 %, 11,67 %, 8,81 %, 13,69 % (cf. Preier, Blutkrystalle, pg. 117). Convert fand (cf. Naunyn „über den Haemoglobingehalt des Blutes in Krankheiten") bei einer gesunden Frau von 45 Jahren 13,2 %, bei einem chlorotischen Mädchen von 17 Jahren 12,0 %. Quincke (cf. Virchow's Archiv, Bd. 54, „über den Haemoglobingehalt des Blutes in Krankheiten")

fand bei einer 50jährigen, kräftigen Person 15,0 %. Zu diesen Werthen stimmt der von mir gefundene sehr gut, und zwar steht er (13,46 %) am nächsten den von Denis, Becquerel und Rodier und von Convert gefundenen mit 13,33 %, 13,69 %, 13,2 %. Aehnliche, wie die angeführten Werthe, fanden auch noch andere Forscher.

Controllversuch.

Es wurde diesmal zum Controllversuch die Farbenvergleichung genommen.

Die beiden ersten angestellten Versuche ergaben 61,538 % und 60,606 % reines Blut im Menstrualblut. In beiden Versuchen war das Blut mit Sauerstoff gesättigt. Weil aber der Farbenton doch nicht so ganz gleich war, und dadurch hätte ein Fehler entstehen können, so wurde durch beide Blutsorten Kohlenoxyd geleitet, und dann 2 weitere Versuche angestellt; sie ergaben 62,5 % und 64,516 %. Aus allen 4 Versuchen das Mittel = 62,290 % reines Blut im Menstrualblut.

Die Farbenvergleichung ergiebt mithin in diesem Falle circa 5 % Unterschied von der Spectralanalyse, eine Differenz, welche bei der grösstmöglichsten Sorgfalt bei 2 verschiedenen Methoden wohl kaum zu vermeiden ist. Der Procentgehalt liegt also wohl sicher in den Grenzen zwischen 57,017 % und 62,290 %.

Fall V.

Mädchen M. Pl., 17 Jahre alt; nachdem sie in den ersten Jahren Rachitis, darauf im 14. Jahre Scharlach überstanden hatte, trat die Regel im 14. Lebensjahre ein, dauerte 8 Tage, war stark, ohne Schmerzen, ohne Stücke. Im Jahre 1870 litt sie an Chlorose, und die Menses blieben ½ Jahr fort. Sie wurden darauf wieder regelmässig bis um Johannis 1872, wo sie nach starkem Schreck sistirten. Statt der Menstruation stellte sich nun regelmässig in 4wöchentlichen Pausen unter Kopfschmerz und hysterischen Anfällen Nasenbluten ein; es hielt immer 3 Tage an und kam gewöhnlich auf Mittag. Von Ostern 1873 etwa wurde sie behandelt, und hauptsächlich darauf hingewirkt, den Menstruationsprocess wieder zum Uterus zurückzuführen. Es wurde Anfangs die Portio vaginalis einige Male mit Tct. jodi bepinselt,

und als dies ohne Erfolg war, die Uterusinnenfläche durch Sondiren je 2 Tage vor den zu erwartenden Menses gereizt. Pfingsten 1873 trat die Regel wieder ein, blieb aber dann wieder aus. Darauf wurde, um einen, wenn auch gelinden, so doch continuirlichen Sondenreiz zu erzeugen, der intrauterine Stift eingelegt. Er wurde circa 9 Wochen getragen, und die Regel trat wieder ein am 2. August, dauerte 14 Tage und war ziemlich stark; nachher weisser Fluss bis zur jetzigen Regel, 1. Sept. 1873. Status praesens; Haar dunkelblond, kaum mittlere Körpergrösse; Gesichtsfarbe gesund; Ernährung ziemlich gut, Schleimhäute normal geröthet, Haut gut angeheftet, Panniculus adiposus mässig, Brüste noch wenig entwickelt. Sie trägt einen intrauterinen Stift.

1. Tag der Menstruation:

Es wurden an diesem Tage mit der Farbenvergleichung 3 Versuche gemacht von 36,3636 %, 33,9 %, 34,4827 %, welche als Mittel ergeben 34,9154 % reines Blut im Menstrualblut.

An den folgenden Tagen flossen die Menses so gering, dass ich keine Untersuchungen machen konnte.

Fall VI.

Mädchen Dorothea D., 30 Jahre alt; bis 14 Jahren immer gesund; im 14. Jahre stellte sich die Regel ein, war regelmässig, dauerte 8 Tage, war reichlich, ohne Schmerzen, mit Stücken, kein Fluor. Alle 4 Wochen kehrte die Menstruation wieder. Mit 24 Jahren gebar sie einen Knaben. Die Menses traten 10 Monate post partum wieder auf. Seit der Entbindung stetiger und starker Catarrhus uteri, wesswegen sie längere Zeit ambulatorisch mit intrauterinen Injectionen von Acet. pyrolign. und Liq. ferr. sesq. behandelt wurde. Status praesens: kaum mittelgrosse Blondine von ziemlich starkem Knochenbau, guter Muskulatur, gutem Pann. adiposus; die Gesichtsfarbe ist gesund; die Brüste sind gut entwickelt. Uterus und Portio vaginalis fest, nicht vergrössert. Catarrhus uteri ist nicht mehr vorhanden. Die Menses fliessen.

1. Tag der Menstruation:

2 Versuche mit der Farbenvergleichung lieferten 33,9 % und 34,4828 %; das Mittel aus beiden **34,1914** % reines Blut im Menstrualblut.

Ich glaube unbedenklich diesen durch die Farbenvergleichung gefundenen Werth als richtig hinstellen zu können

obwohl der Controllversuch mit der Eisenbestimmung einen fast doppelt so grossen Werth gab; es konnten nämlich zur Eisenbestimmung nur sehr kleine Gewichtsmengen benutzt werden, und dabei sind Fehler gar nicht zu vermeiden, da ein halber Tropfen zu viel oder zu wenig zugesetzt, schon kolossale Differenzen bei der Rechnung giebt.

Der Procentgehalt an Blut schwankt, wie aus den verzeichneten Werthen aller Fälle hervorgeht, in den weitesten Grenzen. Der Ausspruch Krieger's, dass das Blut ein vorwiegender Bestandtheil der Menstrualflüssigkeit sei, lässt sich anders bestimmter ausdrücken, und man kann sagen, in einigen Fällen ist das Blut der hauptsächlichste Bestandtheil des Menstrualfluidum, in andern wiederum Serum und Schleim.

Wenn die Untersuchungen auch anzudeuten scheinen, in welcher Periode der Menstruationszeit das Blut am reichlichsten fliesst, ferner wie die einzelnen Tage derselben Periode sich in Betreff des Blutreichthums verhalten, und welche Gesichtspunkte man sonst noch aufstellen könnte, so ist die Zahl der Untersuchungen doch zu gering, um irgend wie sichere Resultate ziehen zu können.

Dagegen sind über das Verhältniss der Zahl der rothen und weissen Blutkörperchen zu einander die Schlüsse schon etwas bestimmter erlaubt. Die Procentgehalte an reinem Blute sind zum grössten Theile so hoch, dass die Zahl der rothen Blutkörperchen die der weissen um ein ganz Enormes übersteigt. Nehmen wir das mittlere Verhältniss der rothen und weissen Blutkörperchen im Blut an, etwa 300 : 1, so ergiebt der Werth von 70 % reinem Blut, der bei dem Prolaps gefunden wurde, eine solche Mehrzahl von rothen Blutkörperchen, dass, wenn selbst die übrigen 30 % im Verhältniss soviel weisse Blutkörperchen enthielten, als erste rothe und weisse zusammen, die erstere Zahl die letzte um ein ganz Beträchtliches übersteigt. Da ausserdem das Serum als solches einen grossen Theil der übrigen

Procente ausmacht, weil es bei jeder Congestion leicht austritt, da ferner ein nicht kleiner Theil der übrigen Procente auf den beigemischten Schleim vom Corpus und Collum uteri kommen, so ist das relative Verhältniss der Zahl der rothen und weissen Blutkörperchen wohl nicht zum Nachtheil der ersteren verringert.

Ich habe mich mit den angestellten Untersuchungen begnügt und eine directe Blutkörperchenzählung nicht vorgenommen, weil die weissen Blutkörperchen von den Schleimkörperchen wohl kaum zu unterscheiden sind, und man ferner gerade in dieser Untersuchungsmethode sehr geübt sein muss, sollen die Resultate Werth haben. Immerhin möchte ich die Möglichkeit, auf dem Wege der Zählung ein genaueres Resultat über das Verhältniss der rothen und weissen Blutkörperchen zu erhalten, nicht absolut bestreiten.

Der Bau der Uteruskapillaren macht eine Diapedesis beim Menstruationsprocess wahrscheinlich; ob sie nun in einem passiven oder activen Austreten der Blutkörperchen bestehen müsste, kann allerdings nach den Blutuntersuchungen nicht mit absoluter Gewissheit hingestellt werden; indess sind die rothen Blutkörperchen doch in solcher Anzahl vorhanden, dass ich den Vorgang bei der Menstruation als eine passive Diapedesis mit grösster Wahrscheinlichkeit schon hiernach hinstellen möchte. Diese Annahme gewinnt noch an Sicherheit, da, wie wir sehen werden, die jetzt geltenden Theorien der Menstruation die Bedingungen für das passive Austreten der Blutkörperchen erklären, d. h. dass die rothen bei diesem Processe für die Auswanderung bevorzugt sind.

Die älteren Theorien kann ich im Einzelnen übergehen, da sehr ausführliche Zusammenstellungen davon gemacht sind (Schm. Jahrb., Bd. 4, pg. 309, 1834, der Zweck der Menstruation von Schwarzschild; Bd 84, pg. 194, 1855, die Theorien der älteren und neueren Zeit über die Menstruation von Schauer; Bd. 112, pg. 49, 1861, Menstruation und

Mondphasen von Strohl). Die meisten der älteren Theorien begnügten sich mit einer teleologischen Erklärung; es musste die Menstruation zu Stande kommen, um einem bestimmten Zwecke zu dienen. Dagegen kommen einige der älteren Ansichten den jetzigen Theorien bereits nahe, so dass es mir gerechtfertigt erscheint, ihrer hier Erwähnung zu thun. Naumann (physiologische Pathologie der Menstruation, Schm. Jahrb., Bd. 5, pg. 194, 1834) sagt nämlich schon in Betreff des Wesens der Menstruation: „Es findet dabei in den Genitalien eine verstärkte Wirkung der Nerven Statt; ein verstärkter peripherischer Impuls wurde von den Sexualorganen zum Gehirne fortgesetzt; die Nerven dieser Organe wirken grösstentheils als Empfindungsnerven. Der centrale Impuls wird also erst durch Erregung von den Sexualorganen aus angefacht.“ Und in einer andern Arbeit, die 1842 in Schm. Jahrb. im Auszug erschien, sagt derselbe Autor: „Die Nerven des Uterus werden von der Pubertät an mehr befähigt, als Conductoren von peripherischen Impulsen zu wirken, mithin specifische Eindrücke aufzunehmen und eine entsprechende Reaction anzufachen“ (nämlich die zu jener Zeit geltende Säurebildung). Ebenso schreibt auch Kiwisch den Nerven die Hauptwirkung zu: „Der ganze Vorgang bei der Menstruation besteht in einer durch die Heranreifung der Eier hervorgerufenen eigenthümlichen Nervenstimmung, welche sich durch eine periodisch wiederkehrende, in den Geschlechtsorganen auftretende Hyperaemie äussert“ (Schm. Jahrb., Bd. 74, pg. 103, 1852).

Diese Hypothesen zeichnen sich schon dadurch aus, dass sie den Process aus Wirkungen hervorgehen lassen, die sich im Körper fortwährend abspielen; aber bei der damaligen geringen Kenntniss der Nervenphysiologie standen sie immer auf schwachen Stützen. Seitdem die Physiologie die Nervenfunctionen genauer erforscht, und auch das Thema der Menstruation in Angriff genommen hat, hat es geschehen können, dass die Hypothese über die menstruale Congestion, soviel es bei Hypothesen überhaupt möglich ist, auf mehr berechtigtem Boden entstanden ist. Pflüger (Ueber die Be-

deutung und Ursache der Menstruation, aus dem physiologischen Laboratorium zu Bonn, Berlin 1865, pg. 62) ist auf diese Weise zu der sehr verlockenden Hypothese gekommen, dass die schwache Erregung der Ovarialnerven, die täglich eine bestimmte Summe von Reizungen dem Centrum zuführe, eine bestimmte Zeit lang arbeiten muss, ehe der Ausschlag erfolgt, d. h. ehe Menstruation eintritt.

Hat nun diese Hypothese nach meiner Ansicht darin richtig, dass sie die Ursache der Menstruation den Nerven zuschreibt, so kann ich doch nicht damit übereinstimmen, dass den Ovarialnerven allein diese Wirkung octroyirt wird.

Was versteht man denn unter Menstruation? Soviel ich denke, legt man diesen Namen nur jenem Vorgange in dem Genitalapparate bei, bei dem periodisch Blut abgesondert wird, ohne dass äussere Schädlichkeiten dies veranlasst haben. Verlangt man nun vor Allem bei der Menstruation, dass Blut dabei ausgeschieden wird, so geht man entschieden zu weit, die Menstruation und Ovulation als zusammengehörend zu betrachten, ja sogar die Menstruation von der Ovulation abhängig zu machen. Es sind hinreichend Fälle in der Literatur veröffentlicht, welche dies beweisen.

Um nur einige wenige anzuführen, so berichtet Köckling (Schm. Jahrb., Bd. 11, pg. 44, 1836) über eine Frau, die 3 gesunde Kinder gebar, ohne je menstruirt gewesen zu sein; zur Zeit der Periode und statt derselben war stets Schwindel, Kopfschmerz, Brustbeklemmung, Herzpochen und Schwere in den Gliedern vorhanden. — Gewiss ist, dass Ovula abgesondert wurden, sonst hätte keine Schwangerschaft erfolgen können; aber man wird die Molimina allein, wie sie oft die Menstruation begleiten oder ihr vorausgehen, nicht als Menstruation bezeichnen, da der Blutabgang fehlte; sagt man doch oft von jungen Frauenzimmern, bei denen der Blutabgang fehlt, und die periodisch an solchen Beschwerden leiden, die Menstruation sei noch nicht eingetreten; eine Hyperaemie besteht wohl sicher, aber desshalb ist es noch nicht Menstruation. Wollte man nun in dem Falle die Molimina als Menstruation bezeichnen, wo Schwangerschaft er-

folgt, so wäre das eine willkürliche Behauptung und ein Widerspruch. Aehnliche Fälle sind nicht selten: Flechner (Schm. Jahrb., Bd. 29, pg. 202, 1841) erzählt, dass bei einer Frau nach der ersten Entbindung die Menses sistirten; statt derselben trat periodisch Kopfschmerz, Angstgefühl, Herzklopfen, Dyspnoe ein; in einem Zeitraume von 13 Jahren mit diesen Zuständen gebar sie 6 Kinder. Und Löwy (Schm. Jahrb., Bd. 141, pg. 191, 1869) giebt an, dass bei einer 31 Jahre alten Frau, die 12 Jahre verheirathet war und 6 Kinder geboren hatte, niemals die Menstruation eingetreten war, auch nie Molimina menstrualia vorhanden waren; erst nach der letzten Entbindung trat die Menstruation zum ersten Male auf. — Ich will nicht weitere Fälle aufführen, sie sind ziemlich zahlreich. Andererseits ist auch das umgekehrte Verhältniss constatirt, wo Menstruation erfolgte, ohne dass Ovula abgesondert wurden, Fälle, wo bei Frauen beide Ovarien exstirpirt wurden, und trotzdem die Menstruation fortdauerte; hier kann also davon keine Rede sein, dass Ovulation und Menstruation nothwendig zusammen gehören, oder gar, dass die Ovulation die Menstruation bedingt. Daher behauptet schon Meckel (Schm. Jahrb., Bd. 64, pg. 287, 1849), dass die Behauptung Bischoff's, es platze bei jeder Menstruation ein Follikel, unbewiesen und unwahrscheinlich sei, und schliesst dies aus anatomischen Untersuchungen, die er an den Corp. luteis angestellt hat. Ich kann Beigel desshalb nur beistimmen, wenn er die Unabhängigkeit der Menstruation von der Ovulation auf Grund der in der Literatur constatirten Fälle fest behauptet (Menstruation und Ovulation, Wien 1873).

Im Gegentheil nehme ich an, dass die Menstruation unabhängig auftritt, dass sie bedeutend dazu beiträgt, Ovula durch den periodischen Blutreichthum zur Reife zu bringen. Es geschieht gewiss in recht vielen Fällen, dass dann ein Eichen gerade während der Periode vollkommen reif und ausgeschieden wird, aber eben so gut kann die vollständige Reifung und die Absonderung des Eichens erst in der freien Pause eintreten.

Ich möchte also meine Annahme so formuliren: nicht die Ausstossung des Eichens bedingt die menstruale Blutausscheidung, sondern die Menstruation bedingt gewissermassen die Ovulation, indem durch die vermehrte Stoffzufuhr während der Menstruation mehr Material für die Reifung der Ovula gegeben ist. Die Pflüger'sche Theorie muss ich desswegen, indem ich den Ovarien nicht die Hauptbedeutung für die Menstruation zuschreiben kann, dahin modificiren: „die schwache Erregung der Nerven des Genitalapparates, die täglich eine bestimmte Summe von Reizungen dem Centrum zuführt, muss eine bestimmte Zeit lang arbeiten, bis diejenige Höhe der Reflexspannung im Gefässcentrum angehäuft ist, die den Ausschlag hervorbringt, d. h. zur Menstruation führt". „„Bei dem Zustande dynamischen Gleichgewichtes, das allen Organen des Körpers zukommt, werden die Nerven täglich eine bestimmte Summe von Reizungen dem centralen Nervensystem zuführen, woraus die Constanz der Perioden mit Nothwendigkeit sich ableiten lässt (Pflüger)"".

War bisher die grösste Wahrscheinlichkeit gegeben, dass der Process der Menstruation in Diapedesis bestehe, weil der Bau der Uteruscapillaren schon darauf hinwies, so erklärt die aufgestellte Theorie die Bedingung, dass die rothen Blutkörperchen bei der Auswanderung bevorzugt sind.

Ist nämlich nach der zuletzt aufgestellten Theorie die Spannkraft bis zu dem Grade angehäuft, dass es nunmehr zur Krisis kommt, so wird durch diese Entleerung der Nervenreize auf reflectorischem Wege die Gefässmusculatur gelähmt. Hierin liegt die nächste Ursache für die Hyperaemie in den Genitalien. Im normalen Zustande der Gefässwand hat der Tonus derselben auf die Fortbewegung des Bluts und die Regulirung des Kreislaufs einen bedeutenden Einfluss. Wird der Tonus durch die Krisis aufgehoben oder wenigstens bedeutend verringert, so fällt dadurch eine treibende Kraft fort. Die Zuflussbedingungen sind, da das Herz unverändert arbeitet, nicht allein vom Centrum des Gefässsystems aus dieselben, sondern sie sind noch für das gelähmte Gefässgebiet vermehrt; da die Gefässe nicht mehr dem Blutdruck

durch einen starken Tonus der Wand entgegen wirken, so werden sie schon dadurch erweitert, und eine grössere Blutquantität angehäuft. Ausserdem fliesst, ebenfalls wegen des verminderten Tonus, das Blut langsamer; eine ruhende Flüssigkeit übt einen grösseren Seitendruck bei denselben Kräften a tergo als eine sich bewegende, ebenso eine langsam fliessende einen grösseren als eine schnell fliessende. Wie bedeutend der Seitendruck vermehrt wird, zeigt schon der Befund Arnold's, der an einer einfach ausgespannten Froschzunge, ohne Unterbindung der Vene, in Folge des durch die Ausspannung gegebenen Strömungshindernisses und Verlangsamung des Blutlaufes die Capillaren und kleinsten Venen mit Ausbuchtungen versehen fand. Der verminderte Tonus der Gefässwand, der also das anfangs in normaler Menge zufliessende Blutquantum nicht mehr mit fortbewegen hilft, führt dazu, dass das betreffende Gefässgebiet constant blutreicher wird, ebenso macht er den Strom langsamer fliessen; sowohl die grössere Blutquantität als der vermehrte Seitendruck erweitern die Gefässe und eröffnen oder erweitern die Stigmata. Die anfangs rein fluxionäre Hyperaemie ist nunmehr in eine relative Stauungshyperaemie verwandelt. Zum Zustandekommen der Stauung mögen auch noch die Venen des Uterus beitragen, die klappenlos sind (Retzius), wesshalb das Blut wegen der verminderten Triebkraft eine grössere rückwirkende Kraft äussern kann.

Wir haben also hier dieselben Verhältnisse, wie wir sie bei den Arnold'schen Experimenten sehen. Um es kurz zu sagen: Die Capillaren des Uterus sind mit praeformirten Stigmata versehen; durch die Reflexwirkung vom Nervenapparat aus kommt es im Uterus zu einer relativen Stauungshyperaemie wie in den angrenzenden Gefässgebieten der unterbundenen Vene der Froschzunge. Arnold constatirte durch directe Beobachtungen in diesem Gefässgebiet eine Auswanderung ganz vorzugsweise der rothen Blutkörperchen, ich fand durch die Untersuchungen des Menstrualbluts die rothen Blutkörperchen enorm die weissen an Zahl überwiegen.

Was Arnold durch Beobachtung constatirte, sollte man das nicht, da die Bedingungen dieselben sind, bei dem Vorgange der Menstruation zum Mindesten als höchst wahrscheinlich schliessen können? Da es niemals möglich sein wird, einen menstruirenden Uterus unter's Mikroscop zu bringen und direct die Diapedesis zu constatiren, und da, falls man selbst Gelegenheit hat, bei einer während der Menstruation verstorbenen Frau die Untersuchung anzustellen, das consistente Gewebe die Untersuchung vereiteln möchte, so werden stets anderweitige Experimente über den Vorgang der Menstruation Schlüsse erlauben müssen.

Die erwähnten Arbeiten nun und die auseinandergesetzten Verhältnisse bei der Menstruation werden mich gewiss zu dem Schlusse berechtigen, dass die Menstruation in einer Diapedesis besteht.

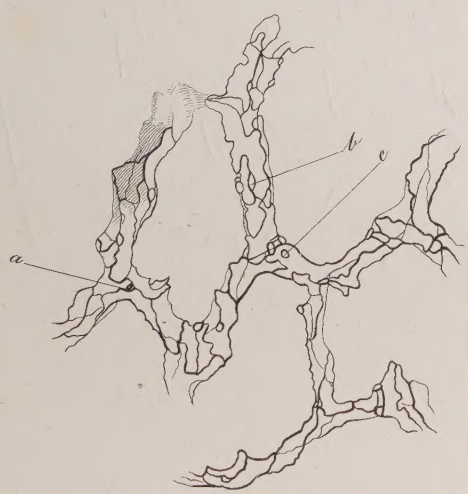
Auch weist die Art und Weise des Fliessens der normalen Menses schon auf Diapedesis hin und spricht gegen Haemorrhagie. Bei Haemorrhagie müsste das Blut bald fliessen, bald nicht, da ein rupturirtes Gefäss bald thrombosiren würde, und das Fliessen erst wieder beginnen müsste, sobald eine neue Ruptur erfolgt; die Menses fliessen aber im normalen Zustande ziemlich ununterbrochen. Auch möchte ich noch einen Fall aus der Literatur anführen. Graily Hewitt (Schm. Jahrb., Bd. 138, pg. 29, 1868) hatte Gelegenheit, bei einem während des Menstrualflusses an einer fieberhaften Krankheit verstorbenen 15jährigen Mädchen den Uterus zu untersuchen. Die Schleimhaut im Uteruskörper war stellenweise $^1/_3$ Zoll dick, sehr weich und sammetartig anzufühlen; ihre freie Oberfläche war ganz unversehrt, und die Oeffnungen der Uterindrüsen deutlich zu sehen; aus ihnen quoll, bei leisem Druck, blutige Flüssigkeit aus. Die tiefen Lagen der Schleimhaut waren intensiv injicirt. — Hätte in diesem Falle die Menstruation in einer Haemorrhagie bestanden, so wäre es doch sehr merkwürdig, dass die Haemorrhagien auf die ganze Schleimhaut gleichmässig vertheilt waren, und ausserdem hätte der Verfasser gewiss

sie als solche erkannt; dagegen erklärt die Diapedesis sehr wohl die Erscheinung, wie sie auf Druck hervortrat.

Kann ich nach meiner Ueberzeugung die normale Menstruation als Diapedesis hinstellen, so mögen die Sachen bei Menorrhagien anders liegen; hier erfolgt die Entleerung meist ruckweise, und man kann wohl annehmen, dass durch einen allzugrossen Blutreichthum schliesslich ein Gefäss rupturirt ist; auch mag Breslau für einzelne Fälle Recht haben, der behauptet, die Menorrhagie beruhe auf ulcerativen Processen, wodurch also eine Anätzung der Gefässe gegeben wäre (Schm. Jahrb., Bd. 97, pg. 334, 1858).

Für das erste Auftreten der Hyperaemie ist oben in der Theorie die Erklärung gegeben; es fragt sich noch, erklärt sie auch die 3—4tägige und längere Dauer der Reizung, oder vielmehr der Lähmung der betreffenden Gefässpartie? Es ist physiologisch constatirt, dass die Wirkung den Nervenreiz lange überdauert; überdauert z. B. nach den neuen Anschauungen in der Epilepsie (allerdings ein rein pathologischer Zustand, was indess die Sache nicht ändert) die Erregung den Reiz oft um mehrere Stunden (cf. Nothnagel, Abhandl. in den klinischen Vorträgen, red. von Rich. Volkmann, Nr. 39, pg. 11), so kann bei der Menstruation das Ueberdauern leicht mehrere Tage betragen, da es schwerer ist, einen Körpertheil so lange blutleer zu erhalten (bei der Epilepsie) als mit Blut überfüllt (bei der Menstruation), da der Druck des Blutes selbst für die Ausdehnung des Gefässes von grossem Einfluss ist.

Zum Schluss will ich die angenehme Pflicht erfüllen, den Herren Professoren Schatz, Aubert und Merkel für die mir durch Rath und That gewährte Unterstützung meinen allerverbindlichsten Dank auszusprechen.



Uterus eines 2tägigen Kaninchens mit Arg. nitr. (1 : 400) injicirt.

Die stark gezeichneten Striche bedeuten die Kittsubstanz zwischen den Zellen der oben gelegenen Wand der Capillare, die schwach gezeichneten die der unten gelegenen Wand.

a. Stigma an der Begrenzungsstelle mehrerer Zellen.
b. Stigma (Stoma) in der Kittsubstanz zwischen 2 Zellen.
c. Stigma in Mitten einer Zelle (das einzig aufgefundene).